

## RICERCA OPERATIVA - PARTE I

**ESERCIZIO 1.** (12 punti) Sia dato il seguente problema di PL

$$\begin{aligned} \max \quad & 3x_1 + 2x_2 \\ & 2x_1 + x_2 \leq 4 \\ & x_1 + x_2 \leq 3 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

Si eseguano i seguenti punti:

- lo si risolva per via grafica;
- lo si risolva con l'algoritmo del simplesso primale, visualizzando graficamente a ogni iterazione dove ci si trova;
- si scriva il duale del problema in forma standard e se ne determini una soluzione ottima con le condizioni di complementarità;
- si esegua l'analisi di sensitività sui coefficienti di  $x_1$  e  $x_2$  nell'obiettivo e sui termini noti dei vincoli;
- per ognuno degli intervalli individuati al punto precedente si spieghi graficamente cosa succede agli estremi dell'intervallo.

**ESERCIZIO 2.** (7 punti) Sia dato il seguente problema di PL

$$\begin{aligned} \max \quad & -x_1 - 2x_2 \\ & -x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ & \alpha x_1 - x_2 + x_4 = -1 \\ & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{aligned}$$

dove  $\alpha$  è un parametro. Lo si risolva con il simplesso duale, restituendo la soluzione al variare di  $\alpha$ .

**ESERCIZIO 3.** (5 punti) Si dimostri che se un problema di PL ammette più di una soluzione ottima, allora ammette infinite soluzioni ottime.

**ESERCIZIO 4.** (5 punti) Si illustrino tutte le possibili relazioni tra il problema primale e il suo duale.